

Florida Journal of International Law

Volume 29 | Issue 1

Article 38

2017

La seguridad alimentaria, la agricultura industrializada y un cambio climático mundial: Perspectivas en Estados Unidos y Cuba

Mary Jane Angelo
University of Florida

Follow this and additional works at: <http://scholarship.law.ufl.edu/fjl>

Recommended Citation

Angelo, Mary Jane (2017) "La seguridad alimentaria, la agricultura industrializada y un cambio climático mundial: Perspectivas en Estados Unidos y Cuba," *Florida Journal of International Law*: Vol. 29 : Iss. 1 , Article 38.
Available at: <http://scholarship.law.ufl.edu/fjl/vol29/iss1/38>

This Article is brought to you for free and open access by UF Law Scholarship Repository. It has been accepted for inclusion in Florida Journal of International Law by an authorized editor of UF Law Scholarship Repository. For more information, please contact averyle@law.ufl.edu, kaleita@law.ufl.edu.

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA AGRICULTURA INDUSTRIALIZADA Y UN CAMBIO CLIMÁTICO MUNDIAL: PERSPECTIVAS EN ESTADOS UNIDOS Y CUBA

*Mary Jane Angelo**

I.	INTRODUCCIÓN	133-S
II.	EL DERECHO HUMANO A LA ALIMENTACIÓN, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN UN AMBIENTE MUNDIAL CAMBIANTE	135-S
	A. <i>Seguridad Alimentaria y Soberanía Alimentaria</i>	135-S
	B. <i>Cambio Climático y Seguridad Alimentaria</i>	138-S
III.	LA PARADOJA DE LA REVOLUCIÓN “VERDE”	143-S
	A. <i>La Revolución Agrícola en los Estados Unidos</i>	143-S
	B. <i>La Agricultura Industrializada: La Experiencia de EE.UU.</i>	145-S
	C. <i>La Revolución Agrícola en Cuba</i>	149-S
	D. <i>Agroecología: La Experiencia de Cuba</i>	151-S
IV.	EL FUTURO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CUBA: LECCIONES DE LOS ESTADOS UNIDOS	154-S
V.	CONCLUSIÓN.....	156-S

I. INTRODUCCIÓN

A pesar de las dramáticas mejoras en la producción de alimentos en el mundo desarrollado, debido al menos en parte a un sistema de agricultura industrializada que surgió de la “Revolución Verde” a mediados del siglo XX, la seguridad alimentaria ha sido difícil en todo el mundo. La promesa de una agricultura de alta producción que alimentaría al mundo nunca se realizó y la agricultura industrializada trajo consigo una serie de nuevos problemas ambientales, médicos, sociales, y económicos que todavía no se han resuelto. El cambio climático mundial intensificará el enorme reto de la seguridad alimentaria mundial, en particular en los países más pobres y vulnerables.

* Professor of Law & Director, Environmental and Land Use Law Program, University of Florida Levin College of Law.

Durante la Revolución Verde, los Estados Unidos y Cuba, distantes sólo noventa millas geográficamente, pero mundos aparte en muchos otros aspectos, desarrollaron sistemas muy diferentes de producción agrícola. Los Estados Unidos desarrollaron un vasto sistema de producción agrícola industrializada, centrándose principalmente en los cultivos de productos básicos utilizados en los alimentos procesados, alimentación animal y, más recientemente, los biocombustibles, o cultivos destinados a los mercados de exportación. En contraste, Cuba se ha convertido en un líder reconocido internacionalmente en “agroecología”—un tipo de agricultura que es antitética a la agricultura industrializada.

La experiencia de los Estados Unidos ha demostrado que si bien la agricultura industrializada puede producir altos rendimientos, trae consigo serios problemas de salud humana y medioambientales como la contaminación generalizada del agua, la contaminación tóxica del aire, los envenenamientos de los trabajadores agrícolas y los defectos congénitos en los hijos de los trabajadores agrícolas, la crisis mundial de polinizadores, la pérdida de biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas, y el daño a las especies amenazadas y en peligro de extinción. Igualmente preocupante es que, a pesar de los altos costos económicos, sociales y ambientales, la agricultura industrializada no ha cumplido su promesa de proporcionar un suministro de alimentos mundial seguro. Además, la agricultura industrializada es un importante contribuyente a las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, la principal causa del cambio climático antropogénico. La política agrícola de los Estados Unidos ha incentivado la agricultura industrializada y, al mismo tiempo, la legislación ambiental de los Estados Unidos no ha abordado adecuadamente el grave riesgo para la salud y el medio ambiente de estas prácticas.

El enfoque agroecológico, que se ha vuelto omnipresente en Cuba, trata a la finca como un ecosistema funcional, con manejo natural de plagas a través de depredadores y parásitos, medios no químicos para aumentar la fertilidad del suelo y una diversidad de cultivos y variedades que aumentan la resistencia en el sistema, sin depender de los combustibles fósiles. En consecuencia, la agroecología no causa los daños ambientales significativos de la agricultura industrializada y también está mejor equipada para adaptarse a condiciones alteradas, incluidas las resultantes del cambio climático. Mientras que Cuba entra en un período de importantes desarrollos económicos y una demanda de más y mejores aumentos de alimentos, la nación se enfrentará con la opción de adoptar el enfoque de la agricultura industrializada de la mayor parte del mundo desarrollado, con sus daños ambientales y sanitarios concomitantes, o encontrar maneras para ampliar y seguir desarrollando su enfoque agroecológico. Si Cuba puede ampliar exitosamente su

enfoque agroecológico para lograr la seguridad alimentaria de sus habitantes, y quizás ingresar al mercado internacional de exportación, Cuba podría convertirse en un líder mundial en demostrar cómo lograr la seguridad alimentaria en una economía de bajas emisiones de carbono, y así evitar muchos de los daños sanitarios y ambientales históricamente vinculados a la agricultura industrializada.

El presente estudio analiza los desafíos de alimentar a una población creciente en un momento de cambio climático y ya en la sombra de los riesgos que presenta la agricultura industrializada.¹ La Parte II presenta una visión general de la inseguridad alimentaria actual y explora la probable exacerbación que resultará de los impactos del cambio climático. La Parte III ofrece una comparación de la evolución del sistema agrícola de los Estados Unidos y Cuba. Esta parte también examina los daños ambientales causados por la agricultura industrializada en los Estados Unidos y las limitaciones de la ley ambiental de los Estados Unidos para protegerse contra estos daños. Esta parte luego analiza la evolución de la “agroecología” en Cuba y examina sus beneficios de tal sistema en relación con el cambio climático y la seguridad alimentaria. El ensayo concluye con una discusión sobre cómo Cuba, a través de su altamente desarrollada agroecología, está preparada para ser un líder mundial en la agricultura resistente al clima y una economía baja en carbono.

II. EL DERECHO HUMANO A LA ALIMENTACIÓN, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN UN AMBIENTE MUNDIAL CAMBIANTE

A. Seguridad Alimentaria y Soberanía Alimentaria

Huelga decir que, junto con el aire y el agua, la comida es la más básica de las necesidades humanas. Aunque la supervivencia humana es posible con sólo una cantidad mínima de alimentos, una cantidad suficiente de alimentos con calorías adecuadas y valor nutricional es fundamental para la salud humana y la capacidad de los seres humanos para ganarse el sustento y funcionar en la sociedad.² Por otra parte, un suministro constante de alimentos es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, que es esencial para una sociedad estable.³

1. Portions of this Article have been adapted from Mary Jane Angelo & Joanna Reilly-Brown, *Whole System Agricultural Certification: Using Lessons Learned from LEED to Build a Resilient Agricultural System to Adapt to Climate Change*, 85 U. COLO. L. REV. 689 (2014).

2. MICHAEL C. LATHAM, HUMAN NUTRITION IN THE DEVELOPING WORLD ch. 1 (1997), available at <http://www.fao.org/docrep/w0073e/w0073e03.htm> [<https://perma.cc/5EL3-U2JC>].

3. *Id.* at ch. 2.

El derecho humano fundamental a la alimentación ha sido reconocido desde hace mucho tiempo en los acuerdos internacionales que datan del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966, que han reconocido el “derecho humano a la alimentación” y han buscado la seguridad alimentaria mundial. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) califica la “seguridad alimentaria” como “cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana.”⁴ La seguridad alimentaria se compone de cuatro elementos: la disponibilidad de alimentos, la accesibilidad a los alimentos, la utilización de los alimentos y la estabilidad de los sistemas alimentarios.⁵ Cuba reconoce el derecho humano básico a la seguridad alimentaria y ha hecho progresos significativos para acabar con el hambre y la malnutrición, pero queda mucho por hacer.⁶

Durante décadas, el mundo desarrollado creía que la seguridad alimentaria podía lograrse mediante el comercio de alimentos producidos a través de la agricultura corporativa a gran escala y la liberalización del comercio.⁷ Muchos creen que la búsqueda de la seguridad alimentaria ha promovido el “régimen alimentario corporativo,” que ignora los efectos adversos de la desposesión de los pequeños productores, la falta de control local sobre la política y las opciones alimentarias y la dependencia del mundo en desarrollo de la producción e importación agrícola corporativa.⁸ Estas preocupaciones han provocado una transición desde la búsqueda de la seguridad alimentaria hacia la búsqueda de la soberanía alimentaria.⁹

La soberanía alimentaria se define como:

[E]l derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica,

4. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, TRADE REFORMS AND FOOD SECURITY: CONCEPTUALIZING THE LINKAGES 29 (2003), <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4671e/y4671e00.pdf> [<https://perma.cc/57QF-WK3S>].

5. *Id.* at 25–30.

6. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, THE STATE OF FOOD INSECURITY IN THE WORLD 12, 17 (2015), <http://www.fao.org/3/a-i4646e.pdf> [<https://perma.cc/C57B-VRUJ>] [en adelante FOOD INSECURITY]; véase además CONST. OF THE REPUBLIC OF CUBA 1976 art. 9 (codification 2003); WORLD FOOD PROGRAMME, *Where We Work: Cuba*, <https://www.wfp.org/countries/cuba> [<https://perma.cc/L7BV-K2L3>] (last visited Aug. 9, 2017).

7. Ver generalmente Efe Can Gürcan, *Cuban Agriculture and Food Sovereignty: Beyond Civil-Society-Centric and Globalist Paradigms*, LATIN AM. PERSP., July 2014, at 130 (tracing factors contributing to food sovereignty in Cuba).

8. *Id.* at 142.

9. *Id.* at 142–43.

y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo. Esto pone a aquellos que producen, distribuyen y consumen alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas. Defiende los intereses de, e incluye a, las futuras generaciones. Nos ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el comercio libre y corporativo y el régimen alimentario actual, y para encauzar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastoriles y de pesca para que pasen a estar gestionados por los productores y productoras locales. La soberanía alimentaria da prioridad a las economías locales y a los mercados locales y nacionales, y otorga el poder a los campesinos y a la agricultura familiar, la pesca artesanal y el pastoreo tradicional, y coloca la producción alimentaria, la distribución y el consumo sobre la base de la sostenibilidad medioambiental, social y económica.¹⁰

La soberanía alimentaria difiere de la seguridad alimentaria porque la soberanía alimentaria enfatiza “rights of peoples to control their own food systems, including their own markets, production modes, food cultures, and environments.”¹¹ La ausencia de soberanía alimentaria puede llevar a resultados drásticos, como hambruna, malnutrición generalizada, pobreza y violencia. Se estima que la crisis alimentaria mundial que comenzó a finales de 2007 aumentó el hambre humana en unos 75 millones de personas y llevó a otros 125 millones de personas a la pobreza extrema.¹² El aumento resultante de más del 80% en los precios mundiales de los alimentos condujo a la violencia en algunas regiones y en última instancia llamó la atención sobre la importancia de la soberanía alimentaria.¹³

10. *Declaration of Nyéléni*, NYÉLÉNI.ORG (2007), <https://nyeleni.org/spip.php?article290> [<https://perma.cc/KBN4-MPUW>] (last visited Aug. 9, 2017).

11. Gürçan, *supra* nota 7, at 130 (quoting Hannah Wittman et al., *The Origins and Potential of Food Sovereignty* 1, 2 in *FOOD SOVEREIGNTY: RECONNECTING FOOD, NATURE, AND COMMUNITY* (Annette Desmarais et al. eds., 2010)).

12. *Id.* at 129; véase además FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, *THE STATE OF FOOD INSECURITY IN THE WORLD 2008: HIGH FOOD PRICES AND FOOD SECURITY—THREATS AND OPPORTUNITIES* 4, 6, 8 (2008), <http://www.fao.org/3/a-i0291e.pdf> [<https://perma.cc/LQL3-XT8S>].

13. THE WORLD BANK, *Food Price Surge Could Mean ‘7 Lost Years’ in Poverty Fight*, Zoellick Says (Apr. 11, 2008), <http://go.worldbank.org/U8PAI82X20> [<https://perma.cc/4JXY-4UV3>]; Frederick Reese, *World Bank Report Warns of Increased Rioting as Food Prices Rise*, MINT PRESS NEWS (June 5, 2014, 5:00 AM), <http://www.mintpressnews.com/world-bank-report-warns-of-increased-rioting-as-food-prices-rise/191946/> [<https://perma.cc/KWC3-PQW8>].

B. Cambio Climático y Seguridad Alimentaria

El cambio climático es el problema ambiental más grave de nuestro tiempo y probablemente tendrá graves impactos en muchos aspectos de la sociedad, incluso el sector agrícola. Los impactos esperados del cambio climático probablemente comprometerán los cuatro aspectos de la seguridad alimentaria. En ninguna parte es la conexión entre el cambio climático y la pobreza más profunda que en el ámbito de la seguridad alimentaria. Un estudio reciente realizado por el Banco Mundial predice que la disminución de la productividad agrícola y el aumento de los precios de los alimentos como consecuencia del cambio climático podrían resultar que 100 millones de personas caigan en la pobreza extrema antes de 2030.¹⁴ A medida que el planeta se calienta, la reducción de la producción agrícola exacerbará los desafíos existentes del hambre crónica. Particularmente en el mundo en desarrollo, los medios de subsistencia estarán en peligro debido a la infraestructura de los recursos alimentarios, los recursos naturales y los sistemas alimentarios, todo lo que será comprometido por el cambio climático.¹⁵ Las pérdidas en los medios de subsistencia agrícolas contribuirán aún más al hambre crónica.¹⁶

Cualesquiera dudas sobre la necesidad crucial de una acción internacional para limitar los efectos del cambio climático fueron disipadas por la Conferencia de las Partes (COP21) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), celebrada en París en diciembre de 2015.¹⁷ De los 197 naciones miembros del IPCC, unos 187 estados nacionales, representando aproximadamente el 95% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), presentaron sus “contribuciones previstas determinadas a nivel nacional,” en las cuales establecieron metas y acciones nacionales para reducir las emisiones de GEI.¹⁸ Los Estados Unidos y Cuba estaban entre estas 187

14. STEPHANE HALLEGATE ET AL., *SHOCK WAVES: MANAGING THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON POVERTY* xi (2016), <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/22787/9781464806735.pdf> [<https://perma.cc/D6R7-C5JG>].

15. William R. Cline, *Global Warming and Agriculture*, FIN. & DEV., March 2008, at 24–25, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2008/03/pdf/cline.pdf> [<https://perma.cc/6XMM-NC4A>].

16. FOOD INSECURITY, *supra* nota 6, at 40.

17. Paris Agreement Under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Dec. 12, 2015, T.I.A.S. No. 16-1104 [en adelante Paris Agreement], available at http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf [<https://perma.cc/76H8-ZNNQ>].

18. *Nationally Determined Contributions (NDCs)*, UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, <http://unfccc.int/focus/items/10240.php> [<https://perma.cc/PE43-RE9L>] (last visited Sept. 3, 2017).

naciones.¹⁹

Entre las cuestiones planteadas en la COP21 figuran las preocupaciones por los efectos del cambio climático sobre la agricultura y la seguridad alimentaria.²⁰ Las naciones miembros se enfocaron particularmente en el hecho de que la mayor parte de las repercusiones relacionadas con los alimentos y la agricultura serán soportados por las poblaciones más vulnerables de los países en desarrollo es un tema especialmente preocupante.²¹ En particular, las reducciones previstas en la producción de alimentos y el aumento de los precios de los alimentos aumentarán la pobreza y el hambre en el mundo. Durante la preparación para la COP21, la FAO advirtió que, si la agricultura no estuviera integrada en las políticas de cambio climático, habría más gente hambrienta en el mundo y esto daría lugar a una “migración climática” masiva.²² Las decisiones políticas con respecto al cambio climático que se tomen hoy podrían influir dramáticamente si las generaciones futuras tendrán una alimentación adecuada y seguridad alimentaria.

A pesar de los compromisos sin precedentes hechos en París, los derechos humanos en general y las preocupaciones por la seguridad alimentaria y la agricultura, en particular, desempeñaron un papel secundario en el acuerdo que resultó de la COP21, el Acuerdo de París. El lenguaje del Acuerdo evidencia muy poca preocupación por los impactos del cambio climático en la agricultura o la seguridad alimentaria. El preámbulo del Acuerdo reconoce explícitamente la prioridad fundamental de salvaguardar la seguridad alimentaria y acabar con el hambre, y la particular vulnerabilidad de los sistemas de producción de alimentos a los efectos adversos del cambio climático.²³ Sin embargo, el propio Acuerdo aborda estas cuestiones de manera tibia. La única disposición del Acuerdo que aborda la agricultura o la seguridad

19. *Comparison of INDCs*, CTR. FOR CLIMATE & ENERGY SOLUTIONS (Dec. 21, 2015), <http://www.c2es.org/indc-comparison> [https://perma.cc/A5P3-T5FK]; *Cuba Becomes 173rd State to Submit U.N. Climate Plan for COP21*, CLIMATE ACTION PROGRAMME (Nov. 23, 2015), http://www.climateactionprogramme.org/news/cuba_becomes_173rd_state_to_submit_un_climate_plan_for_cop21 [https://perma.cc/H4F6-CKAT].

20. *CCAFS at UN Climate Change Conference COP21*, RESEARCH PROGRAM ON CLIMATE CHANGE, AGRIC. & FOOD SEC. (Dec. 2015), <https://ccafs.cgiar.org/ccafs-un-climate-change-conference-cop21#.v5y3sjoaoko> [https://perma.cc/4ZR8-LTZZ].

21. *Paris Climate Agreement Unlocks Opportunities for Food and Farming*, RESEARCH PROGRAM ON CLIMATE CHANGE, AGRIC. & FOOD SEC. (Dec. 14, 2015), <https://ccafs.cgiar.org/research-highlight/paris-climate-agreement-unlocks-opportunities-food-and-farming#.WXGAm8fZF5h> [https://perma.cc/SS4F-VNSY].

22. Timothy Thomas & Mark Rosegrant, *Climate Change Impact on Key Crops in Africa: Using Crop Models and General Equilibrium Models to Bound the Predictions*, in FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, CLIMATE CHANGE AND FOOD SYSTEMS: GLOBAL ASSESSMENTS AND IMPLICATIONS FOR FOOD SECURITY AND TRADE 146, 159 (Aziz Elbehri ed., 2015), <http://www.fao.org/3/a-i4332e.pdf> [https://perma.cc/L7JQ-CQ8D].

23. Paris Agreement, *supra* nota 17, at pmbl.

alimentaria es el artículo 2, que dice:

1. El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:

(b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y *promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos*.²⁴

Si bien las preocupaciones con la agricultura y la seguridad alimentaria no son prominentes en el Acuerdo, los compromisos con respecto a las emisiones de GEI contraídos en virtud del mismo—si se cumplen—reducirán en gran medida el riesgo de consecuencias catastróficas para la seguridad alimentaria. El IPCC ha concluido que se producirán daños serios si el planeta se calienta más de 2 centígrados.²⁵ Para limitar el aumento de la temperatura global a no más de 2 centígrado, las emisiones mundiales de GEI deben reducirse por 40-70% para 2050 y la neutralidad del carbono debe alcanzarse a finales del siglo XXI.²⁶ Aunque el Acuerdo representa un paso sumamente importante en la reducción de las emisiones mundiales de GEI, incluso si se cumplen todos los compromisos del Acuerdo, el probable aumento de la temperatura mundial será de aproximadamente 2,7 a 3 centígrado a finales del siglo.²⁷ Si no se cumplen los compromisos del Acuerdo, se espera que el calentamiento global sea de aproximadamente 4,5 a 6 centígrado, un resultado potencialmente catastrófico.²⁸

Los científicos proyectan que, en la ausencia de reducciones sustanciales de las emisiones mundiales de GEI, el aumento anticipado de la temperatura mundial producirá cambios climáticos significativos que conducirán a una multitud de daños ambientales, como el calentamiento sostenido, el aumento del nivel del mar, la intrusión de agua salada, inundaciones en algunas zonas, el aumento de la incidencia

24. *Id.* at arts. 2.1, 2.1(b) (emphasis added).

25. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, CLIMATE CHANGE 2007: SYNTHESIS REPORT 48 (2007), http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_full_report.pdf [<https://perma.cc/UMX6-T5CB>].

26. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, CLIMATE CHANGE 2014: SYNTHESIS REPORT 20 (2015), https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf [<https://perma.cc/G3US-7763>] [en adelante IPCC 2014 SYNTHESIS REPORT].

27. 2°C Target: Result of State Contributions, COP21 (Dec. 2015), <http://www.cop21.gouv.fr/en/2c-target-result-of-state-contributions/> [<https://web.archive.org/web/20170112201404/http://www.cop21.gouv.fr/en/2c-target-result-of-state-contributions/>].

28. *Id.*

de la sequía en muchos lugares geográficos, el aumento de la frecuencia de las olas de calor y fenómenos meteorológicos severos más intensos. Estos impactos tendrán consecuencias importantes para la agricultura y la seguridad alimentaria.²⁹

El cambio climático y la agricultura están interconectados en el sentido de que el actual sistema agrícola moderno contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen a los impactos del cambio climático que pueden afectar negativamente a la producción y los precios mundiales de alimentos.³⁰ Los Estados Unidos, y la mayoría de los países del mundo desarrollado, utilizan prácticas agrícolas industrializadas que dependen en gran medida de combustibles fósiles y producen emisiones significativas de GEI.³¹ Los pesticidas y fertilizantes utilizados en la agricultura industrial provienen de combustibles fósiles. Los equipos agrícolas, como tractores y cosechadoras, y los vehículos utilizados para el transporte agrícola utilizan cantidades significativas de gasolina y gasóleo y por lo tanto emiten cantidades significativas de subproductos de combustión de GEI.³² El sector alimentario representa aproximadamente el 30% del consumo total de energía en el mundo y aporta más del 20% de las emisiones de GEI.³³

La agricultura industrial no sólo contribuye de manera significativa al cambio climático, sino que también es extremadamente vulnerable a los efectos previstos del cambio climático. De hecho, nuestro sistema global de producción agrícola es muy vulnerable a los cambios generalizados en los ecosistemas que casi sin duda acompañarán al cambio climático.³⁴ Esta vulnerabilidad puede tener un gran impacto en el volumen y la calidad de la producción mundial y regional de alimentos, y de este modo

29. IPCC 2014 SYNTHESIS REPORT, *supra* nota 26, at 58–60, 65.

30. William S. Eubanks II, *A Rotten System: Subsidizing Environmental Degradation and Poor Public Health with Our Nation's Tax Dollars*, 28 STAN. ENVTL. L.J. 213, 267, 269–70 (2009).

31. Jason McKenney, *Artificial Fertility: The Environmental Costs of Industrial Fertilizers*, in THE FATAL HARVEST READER: THE TRAGEDY OF INDUSTRIAL AGRICULTURE 121, 121, 127 (Andrew Kimbrell ed., 2002).

32. Jason J. Czarnecki & Elisa K. Prescott, *Environmental and Climate Impacts of Food Production, Processing, Packaging, and Distribution*, in FOOD, AGRICULTURE, AND ENVIRONMENTAL LAW 113, 116 (Mary Jane Angelo et al. eds., 2013); véase además William S. Eubanks II, *The Sustainable Farm Bill: A Proposal for Permanent Environmental Change*, 39 ENVTL. L. REP. 10493, 10504 (2009) (detailing how reliant commodity crops are on fossil fuels).

33. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, “ENERGY-SMART” FOOD FOR PEOPLE AND CLIMATE 49 (2011), <http://www.fao.org/docrep/014/i2454e/i2454e00.pdf> [<https://perma.cc/M7BF-YQGE>].

34. Miguel F. Acevedo, *Interdisciplinary Progress in Food Production, Food Security and Environmental Research*, 38 ENVTL. CONSERVATION 151, 156 (2011).

se reducirá potencialmente la seguridad alimentaria mundial.³⁵ El cambio climático producirá una serie de cambios ambientales a los que los sistemas agrícolas de todo el mundo tendrán que adaptarse, incluyendo los cambios en la disponibilidad de agua,³⁶ la precipitación media,³⁷ la estacionalidad,³⁸ y la aparición de nuevas enfermedades y plagas.³⁹ La última preocupación con respecto a los efectos del cambio climático en la agricultura es la medida en que estos efectos impactarán negativamente al rendimiento de los cultivos, lo que a su vez afectará los precios de los alimentos y la seguridad alimentaria. Los rendimientos de los cultivos podrán verse afectados por una serie de impactos anticipados del cambio climático, por ejemplo, los cambios en la precipitación, los cambios de temperatura, los cambios en el nivel del mar, los cambios en los niveles de dióxido de carbono y los cambios en las enfermedades y los brotes de plagas.⁴⁰ Ya hay evidencia de que el cambio climático ha causado una disminución de los rendimientos de trigo y maíz en muchas regiones geográficas. Los expertos estiman que el cambio climático causará una disminución generalizada de los rendimientos de los cultivos del 10 al 25 por ciento y más para 2050.⁴¹ Estos cambios tendrán lugar como una población creciente y generalmente más rica aumentará la demanda de producción agrícola de aproximadamente el 60%. Lograr el objetivo de la seguridad alimentaria mundial ante estos dramáticos cambios requerirá enfoques innovadores y transformadores para crear un sistema agrícola más resistente al clima.

Incluso en los Estados Unidos y otras naciones del mundo desarrollado, donde la seguridad alimentaria no es una preocupación tan profunda como en el mundo en desarrollo, los impactos del cambio climático tienen el potencial de hacer que algunas regiones no sean aptas para el cultivo, y requieren prácticas más costosas como un mayor uso de pesticidas y fertilizantes, riego más sofisticado e intensivo y sistemas de

35. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, CLIMATE CHANGE AND FOOD SECURITY: A FRAMEWORK DOCUMENT 10–11 (2008), <http://www.fao.org/forestry/15538-079b31d45081fe9c3dbc6ff34de4807e4.pdf> [<https://perma.cc/FMX5-R2BH>] [en adelante FAO FOOD SECURITY].

36. IPCC 2014 SYNTHESIS REPORT, *supra* nota 26, at 13.

37. *Id.* at 53.

38. *Id.* at 10.

39. *Id.* at 51–52.

40. John R. Porter et al., *Food Security and Food Production Systems*, in CLIMATE CHANGE 2014: IMPACTS, ADAPTATION, AND VULNERABILITY 485, 493, 494, 497–99, 508 (2014), http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf.

41. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, FAO STRATEGY ON CLIMATE CHANGE (July 2017), <http://www.fao.org/3/a-i7175e.pdf> [<https://perma.cc/B4DV-56J7>] (citing IPCC 2014 SYNTHESIS REPORT, *supra* nota 26). Véase además Suzanne Goldenberg, *Climate Change 'Already Affecting Food Supply'—UN*, GUARDIAN (Mar. 30, 2014, 8:01 PM), <https://www.theguardian.com/environment/2014/mar/31/climate-change-food-supply-un> [<https://perma.cc/KG42-4G4Y>].

manejo de agua para cultivar cosechas en otras regiones.⁴²

El Programa de los Estados Unidos de Investigación sobre el Cambio Mundial (USGCRP) predice que el cambio climático resultará en una disminución de los rendimientos de muchos cultivos básicos.⁴³ Algunos factores que contribuyen a las disminuciones probables son menos lluvias en muchas regiones, lo que resulta en un aumento de las sequías y una disminución del agua disponible para la cultivación. Además, es probable que aumenten los daños en las cosechas debido a malas hierbas, plagas y enfermedades, en un clima más cálido, lo que puede crear condiciones más favorables, resultando en nuevas plagas y enfermedades que aparezcan en áreas anteriormente inhóspitas debido al frío.⁴⁴ Además, el aumento del nivel del mar quitará tierra en las regiones costeras de la producción agrícola.⁴⁵

Además, debido al amplio comercio mundial de productos agrícolas, los países que dependen de las importaciones de otras regiones se verán perjudicados independientemente de los impactos del cambio climático en su producción nacional.

Para Cuba, las serias consecuencias del cambio climático probablemente reducirán las tierras cultivables debido al aumento del nivel del mar; la contaminación resultante del agua dulce que después de infusiones de agua salada no estará disponible para el riego; el aumento de la temperatura, lo que puede reducir las temporadas de crecimiento en los climas tropicales y aumentar los problemas de plagas y enfermedades; y eventos climáticos extremos, que pueden destruir cultivos.

III. LA PARADOJA DE LA REVOLUCIÓN “VERDE”

A. La Revolución Agrícola en los Estados Unidos

Los seres humanos desarrollaron la agricultura hace más de 10.000 años y hasta hace relativamente poco tiempo, los seres humanos cultivaban la tierra en formas que aprovecharon los servicios de los ecosistemas como el control de plagas a través de los depredadores

42. *Climate Change Impacts, Climate Impacts on Agriculture and Food Supply*, U.S. ENVTL. PROT. AGENCY (2016), https://19january2017snapshot.epa.gov/climate-impacts/climate-impacts-agriculture-and-food-supply_.html [<https://perma.cc/D8V9-JHPU>] (last visited Aug. 9, 2017).

43. U.S. Global Change Research Program, *Global Climate Change Impacts in the United States* 72 (2009), available at <http://downloads.global-change.gov/usimpacts/pdfs/climate-impacts-report.pdf>.

44. *Id.* at 151–57; Simon N. Gosling et al., *A Review of Recent Developments in Climate Change Science. Part II: The Global-Scale Impacts of Climate Change*, 35 *PROGRESS IN PHYSICAL GEOGRAPHY* 443, 451–53 (2011).

45. FAO FOOD SECURITY, *supra* nota 35, at 28.

naturales y parásitos, el uso de los residuos de animales y plantas como fertilizante, y prácticas que mantuvieron la biodiversidad en el granja.⁴⁶ Los avances técnicos de la “Revolución Verde,” que ocurrió a partir de la década de 1940 a finales de 1970, transformaron la agricultura en los EE.UU.⁴⁷ El objetivo de la Revolución Verde era maximizar los rendimientos de los cultivos para una población mundial creciente.⁴⁸ Para ello, era necesario complementar el trabajo humano con grandes cantidades de fertilizantes sintéticos, así como grandes cantidades de pesticidas y agua.⁴⁹ La agricultura estadounidense se transformó de un sistema con gran número de pequeñas granjas con una diversidad de tipos de cultivos que dependían principalmente de la mano de obra humana, a un sistema con un pequeño número de grandes granjas altamente mecanizadas que consumen combustibles fósiles con un número muy reducido de tipos de cultivos. Además, durante este período, las nuevas políticas del gobierno federal que ofrecieron subsidios según los niveles de producción fomentaron aún más la agricultura de alto rendimiento.⁵⁰ Desde principios de la década de 1930, el Congreso estadounidense ha adoptado una serie de “proyectos agrícolas,” que se han convertido en la política agrícola integral del país, abordando una serie de objetivos, desde el control de precios hasta la conservación.⁵¹ Un cambio de política importante que tuvo lugar a principios de los años 70 alentó a los agricultores a producir lo más posible, en lugar de limitar la producción. La maximización de la producción fue incentivada a través de una compleja gama de programas de subsidios de la Ley Agrícola (Farm Bill) para cultivos de alto rendimiento.⁵² Este cambio de política llevó a la adopción generalizada de prácticas agrícolas industrializadas a gran escala que requerían importantes cantidades de energía y productos químicos y, por lo tanto, producían impactos ambientales significativos.⁵³ Estas prácticas aumentaron de manera dramática los rendimientos de los

46. H.F. Van Emden & M.W. Service, *Pest and Vector Management*, in PEST AND VECTOR CONTROL 123, 123–35 (2004).

47. Eubanks, *supra* nota 30, at 251.

48. *Id.*

49. *Id.* at 255, 258.

50. Mary Jane Angelo & Joanna Reilly-Brown, *An Overview of the Modern Farm Bill*, in FOOD, AGRICULTURE, AND ENVIRONMENTAL LAW, *supra* nota 32, at 14, 14–21; véase además Karen R. Hansen, *Agricultural Nonpoint Source Pollution: The Need for an American Farm Policy Based on an Integrated Systems Approach Recoupled to Environmental Stewardship*, 15 HAMLINE J. PUB. L. & POL’Y 303, 307–08 (1994).

51. Angelo & Reilly-Brown, *supra* nota 50, at 14–21; véase además Mary Jane Angelo, *Corn, Carbon and Conservation: Rethinking U.S. Agricultural Policy in a Changing Global Environment*, 17 GEO. MASON L. REV. 593, 597 (2010) [en adelante Angelo, *Corn*].

52. Angelo & Reilly-Brown, *supra* nota 50.

53. *Id.*

cultivos por acre.⁵⁴

El aumento de la financiación gubernamental para la investigación y el desarrollo de técnicas agrícolas de alto rendimiento, junto con la educación de los agricultores en estas técnicas por parte de la red de agentes de extensión agrícola, también contribuyó al espectacular aumento de la agricultura de alto rendimiento.⁵⁵ La Revolución Verde se considera un éxito importante ya que se estima que ha dado lugar a un aumento de más del 160% de la producción agrícola en los últimos 60 años.⁵⁶ Paradójicamente, estos aumentos dramáticos no han aliviado la grave inseguridad alimentaria que sigue existiendo en gran parte del mundo. Hoy en día los Estados Unidos producen grandes cantidades de productos básicos a menudo destinados a la exportación, el mercado de alimentos procesados, la alimentación animal o los biocombustibles. La seguridad alimentaria no se logra únicamente a través de la producción, sino que también depende de la capacidad de hacer que los alimentos estén disponibles y de distribuirlos donde sea necesario, lo que puede verse influido por una serie de factores económicos, sociales y políticos.⁵⁷ Lamentablemente, la Revolución Verde no logró aliviar la inseguridad alimentaria en todo el mundo sino que el uso intensivo de fertilizantes, pesticidas y agua necesario para obtener esos altos rendimientos también causó impactos adversos significativos para la salud humana y el medio ambiente.⁵⁸

B. *La Agricultura Industrializada: La Experiencia de EE.UU*

La agricultura industrializada se caracteriza por monocultivos⁵⁹ a gran escala de un tipo de cultivo cubriendo una gran área, poca o ninguna diversidad de cultivos dentro de una granja individual, uso intensivo de plaguicidas sintéticos y fertilizantes químicos, y la separación de la producción animal y vegetal.⁶⁰ El monocultivo a gran escala, por

54. William S. Eubanks II, *A Brief History of U.S. Agricultural Policy and the Farm Bill*, in *FOOD, AGRICULTURE, AND ENVIRONMENTAL LAW*, *supra* nota 32, at 1, 5.

55. Angelo, *Corn*, *supra* nota 51, at 602.

56. *The Role of Productivity Growth in U.S. Agriculture*, U.S. DEP'T OF AGRIC. ECON. RESEARCH SERV., <https://www.ers.usda.gov/data-products/agricultural-productivity-in-the-us/the-role-of-productivity-growth-in-us-agriculture/> [<https://perma.cc/AG46-SBS9>] (last visited Sept. 1, 2017).

57. See *FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE; BIOFUELS, PROSPECTS, RISKS AND OPPORTUNITIES* 1, 72 (2008), <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100e/i0100e.pdf> [<https://perma.cc/RB5W-3SQD>].

58. Angelo, *Corn*, *supra* nota 51, at 602 véase además Eubanks, *supra* nota 30, at 251–52, 260 (pointing to the environmental effects of high-yield-crop technology).

59. See Helena Norberg-Hodge, *Global Monoculture: The Worldwide Destruction of Diversity*, in *THE FATAL HARVEST READER*, *supra* nota 31, at 58, 58–64 (discussing global reliance on monoculture farming).

60. *Industrial Agriculture: The Outdated, Unsustainable System that Dominates U.S. Food*

definición, no es diverso y por lo tanto no apoya el control de plagas no químico que ocurre naturalmente y las mejoras de los nutrientes del suelo que, antes de la Revolución Verde, eran componentes integrales de la agricultura.⁶¹

A medida que aumentaba el monocultivo, aumentaba el número de plagas. Los pesticidas químicos sintéticos desarrollados durante la Revolución Verde fueron extremadamente eficaces para controlar una amplia gama de plagas agrícolas y rápidamente se proliferaron en la mayoría de las regiones del mundo. Los pesticidas, que son lanzados intencionalmente al medio ambiente con el propósito expreso de matar o interrumpir los organismos vivos, a menudo representan riesgos significativos para las demás especies, aun los humanos.⁶² Algunos pesticidas persisten en el medio ambiente durante semanas, meses e incluso años. Algunos pesticidas demuestran la bioconcentración, un fenómeno en el que el pesticida se concentra en la cadena alimentaria, con especies en la parte superior de la cadena alimentaria experimentando altos niveles de pesticidas que pueden causar la muerte o daños graves.⁶³ La mayoría de los pesticidas son tóxicos para al menos algunos mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados,⁶⁴ que pueden ser expuestos a través del contacto directo con el pesticida o por la ingestión de gránulos de pesticidas, agua potable contaminada con pesticidas, o de organismos contaminados por pesticidas.⁶⁵ Las prohibiciones y severas restricciones impuestas a muchos pesticidas, como el DDT y sus productos asociados, han reducido ciertos tipos de riesgos para la vida silvestre. Sin embargo, los pesticidas actualmente en uso continúan planteando serios riesgos y han estado implicados tanto en la crisis global de los anfibios como en la crisis mundial de los polinizadores. Por otra parte, muchos pesticidas químicos en uso generalizado plantean un riesgo serio para los seres humanos, en particular a los trabajadores agrícolas y sus familias que tienen contacto regular.⁶⁶

Production, UNION OF CONCERNED SCIENTISTS, <http://www.ucsusa.org/our-work/food-agriculture/our-failing-food-system/industrial-agriculture#.WYhtY4QrJhE> [<https://perma.cc/K87S-5U9A>] (last visited Aug. 9, 2017); véase además Kelley R. Tucker, *Wildlife Harvest*, in *THE FATAL HARVEST READER*, *supra* nota 31, at 208, 208–21 (discussing the impacts of agriculture on wildlife).

61. Van Emden & Service, *supra* nota 46, at 41–42.

62. *Ver generalmente* MARY JANE ANGELO, *THE LAW AND ECOLOGY OF PESTICIDES AND PEST MANAGEMENT* (2016) [en adelante ANGELO, PESTICIDES].

63. *Id.* at 15–16; véase además Van Emden & Service, *supra* nota 46, at 112.

64. ANGELO, PESTICIDES, *supra* nota 62, at 15; véase además Mary Jane Angelo, *The Killing Fields: Reducing the Casualties in the Battle Between U.S. Endangered Species and Pesticide Law*, 32 HARV. ENVTL. L. REV. 95, 101 (2008) [en adelante Angelo, *Killing Fields*].

65. ANGELO, PESTICIDES, *supra* nota 62, at 89.

66. *Id.* at 56.

Una de las transformaciones más dramáticas de la Revolución Verde fue la separación de animales y plantas en la granja.⁶⁷ Históricamente, los agricultores usaron los desechos animales para enriquecer los suelos con nutrientes en el sitio, evitando la necesidad de traer fertilizantes desde fuera del sitio. La ausencia de animales en los cultivos de plantas industriales crea la necesidad de fertilizantes sintéticos.⁶⁸ Por el contrario, el modelo de ganado industrializado—la operación concentrada de alimentación animal—produce grandes cantidades de residuos animales concentrados, contribuyendo significativamente a los problemas de contaminación del aire y el agua en vez de la nutrición del suelo. A través de esta transformación, los Estados Unidos han evolucionado de un sumidero de nutrientes a ser una fuente de nutrientes.⁶⁹

Desgraciadamente, los nutrientes contenidos en los fertilizantes sintéticos, en particular el nitrógeno y el fósforo, causan problemas considerables de contaminación del agua⁷⁰ y pueden dar lugar a un rápido crecimiento de algas.⁷¹ Una sobreabundancia de algas agota el oxígeno y bloquea la penetración de la luz solar, lo que conduce a graves daños ambientales incluyendo las floraciones de algas que son tóxicas para humanos y otras especies, la muerte de los arrecifes de coral, el aumento de la mortandad de peces, el desplazamiento de la población de especies de peces y una transición desde las especies deseables hacia las especies “basura,” y una disminución general del valor estético del cuerpo de agua.⁷²

Uno de los daños más significativos de la contaminación por nutrientes es la creación de áreas hipóxicas o “zonas muertas” en estuarios que anteriormente contenían una alta productividad de peces y

67. Angelo, *Corn*, *supra* nota 51, at 606–07.

68. *Id.*

69. *Id.*

70. Mary Jane Angelo & Jon Morris, *Maintaining a Healthy Water Supply While Growing a Healthy Food Supply: Legal Tools for Cleaning up Agricultural Water Pollution*, 62 KAN. L. REV. 1003, 1007 (2014); véase además Jan Lewandrowski, James Tobey & Zena Cook, *The Interface Between Agricultural Assistance and the Environment: Chemical Fertilizer Consumption and Area Expansion*, 73 LAND ECON. 404, 407 (1997).

71. Eubanks, *supra* nota 30, at 255–56.

72. *Id.* at 256. (“[A]s more algae is created from increased chemical nutrients in the water, less oxygen is available for phytoplankton and other organisms in the aquatic ecosystem. When the oxygen slips below a certain level, the water takes on the effects of hypoxia, or a shortage of oxygen. A hypoxic area quickly becomes a “dead zone” because fish and other mobile organisms leave due to the lack of oxygen and all other organisms will die off and cause a food chain collapse.”). Véase además U.S. DEPT. OF AGRIC., ARS-163, BEST MANAGEMENT PRACTICES TO MINIMIZE AGRICULTURAL PHOSPHOROUS IMPACTS ON WATER QUALITY 1 (2006), <https://naldc.nal.usda.gov/download/26763/PDF> [<https://perma.cc/RZ8Y-5B7U>] (explaining the effect process of phosphorous biosphere contamination); S.R. Carpenter et al., *Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen*, 8 ECOLOGICAL APPLICATIONS 559, 561 (1998).

organismos acuáticos.⁷³ Aunque hay numerosas zonas muertas en los Estados Unidos y otras partes del mundo, la mejor conocida esta en la parte norte del Golfo de México, donde la escorrentía agrícola de la contaminación ha creado una zona muerta de 16.500 kilómetros cuadrados (10.250 millas cuadradas) a lo largo de un área anteriormente productiva de la costa.⁷⁴

Una preocupación importante de la escorrentía de nutrientes de las granjas en Cuba es el potencial para deteriorar la salud de algunos de los últimos arrecifes de coral prístinos restantes en el mundo y algunos recursos importantes de los humedales. Por ejemplo, la Ciénaga de Zapata, el humedal más grande de Cuba, es muy similar a los Everglades de Florida y proporciona muchas de las mismas funciones del ecosistema, tales como: hábitat para la vida silvestre, incluyendo especies raras y protegidas;⁷⁵ purificación del agua; barreras naturales contra tormentas extremas; y mitigación contra el aumento del nivel del mar y la intrusión de agua salada.

Al abordar estos temas, Cuba podría aprender del ejemplo de los EE.UU., donde la agricultura industrializada en los Estados Unidos contribuye en gran medida a los problemas de contaminación del agua, y donde el principal estatuto de los Estados Unidos diseñado para proteger los recursos hídricos, la Ley de Agua Limpia (CWA),⁷⁶ excluye o exenta a la mayoría de las actividades agrícolas de la regulación.⁷⁷ La CWA ha logrado abordar la contaminación del agua de fuentes puntuales, tales como plantas de tratamiento de aguas residuales e instalaciones industriales, pero excluye explícitamente de la regulación las fuentes no puntuales, incluyendo la mayoría de las escorrentías agrícolas. En consecuencia, los vertidos agrícolas se han convertido en una de las amenazas ambientales más graves en los Estados Unidos. Encontrar una manera económica y técnicamente factible de abordar los vertidos agrícolas ha sido un desafío, en parte porque la condición difusa de los vertidos agrícolas de cientos de miles de fuentes obstaculiza el proceso de imponer estándares de desempeño o monitorear el cumplimiento. Del mismo modo, las leyes de los Estados Unidos sobre los pesticidas no fueron diseñadas para reducir el uso de pesticidas sintéticos ni para

73. Angelo & Morris, *supra* nota 70, at 1008; véase además Eubanks, *supra* nota 30, at 256.

74. Angelo & Morris, *supra* nota 70, at 1008–09.

75. *Flooded Grasslands and Savannas: Cuba*, WORLD WILDLIFE FUND, <http://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0902> [https://perma.cc/XES5-T7EH] (last visited Aug. 7, 2017).

76. Clean Water Act of 1972, 33 U.S.C. §§ 1251–1387 (2012).

77. Angelo & Morris, *supra* nota 70; véase además Mary Jane Angelo & James F. Choate, *Agriculture and the Clean Water Act*, in *FOOD, AGRICULTURE, AND ENVIRONMENTAL LAW*, *supra* nota 32, at 147, 147–61.

promover formas de agricultura más sostenibles.⁷⁸

En los últimos años, las preocupaciones de los consumidores estadounidenses sobre la calidad y seguridad de los alimentos que comen y los impactos ambientales de la producción industrializada han dado lugar a una acelerada demanda de alimentos “orgánicos” y otros alimentos cultivados de manera más sostenible y respetuosa hacia el medio ambiente. A pesar de esta demanda creciente, sin embargo, en 2014 las ventas orgánicas representaron sólo alrededor del 4% de las ventas de alimentos en los Estados Unidos.⁷⁹ Además, mientras que el mercado orgánico ha crecido, se ha arraigado una nueva forma de agricultura industrializada: la agricultura orgánica industrializada. Aunque este tipo de agricultura tiene los beneficios ambientales y de salud de no usar pesticidas y fertilizantes sintéticos, sigue siendo una forma de agricultura industrializada que carece de resiliencia de la agroecología.

C. La Revolución Agrícola en Cuba

Antes de 1945, la agricultura en Cuba se caracterizaba por pequeños agricultores marginados que cultivaban azúcar para los mercados de exportación. Después de la Revolución Cubana de 1959, Cuba participó en la Revolución Verde y comenzó a emplear una agricultura de altas cantidades de combustibles fósiles.⁸⁰ Durante este período, Cuba continuó expandiendo su mercado de exportación de azúcar, mientras que dependía de casi el 50 por ciento de sus alimentos para ser importados. Al depender tanto del comercio exterior, Cuba carecía de soberanía alimentaria y era vulnerable a los cambios políticos y económicos mundiales.⁸¹ Después del colapso de la Unión Soviética en 1991 y de la imposición del embargo comercial estadounidense, Cuba perdió su capacidad de importar productos químicos y maquinaria necesaria para la agricultura industrializada. Cuba ya no era capaz de proporcionar alimentos suficientes a su población. Durante este período, conocido como el “período especial,” la economía cubana se contrajo por un 35%. El comercio exterior cayó en un asombroso 75%. Sin las importaciones, en particular el petróleo soviético, los agricultores no podían depender de insumos químicos ni utilizar tractores y otros equipos agrícolas, lo que

78. Angelo, *The Killing Fields*, *supra* nota 64, at 134–35.

79. *Organic Market Overview*, U.S. DEP'T OF AGRIC. ECON. RESEARCH SERV., <http://www.ers.usda.gov/topics/natural-resources-environment/organic-agriculture/organic-market-overview.aspx> [https://perma.cc/N7WU-5QQB] (last visited Aug. 7, 2017).

80. Peter Michael Rosset et al., *The Campesino-to-Campesino Agroecology Movement of ANAP in Cuba: Social Process Methodology in the Construction of Sustainable Peasant Agriculture and Food Sovereignty*, 38 J. PEASANT STUD. 161, 165 (2011).

81. *Id.* at 161.

conduciría a una reducción de 50% de la producción agrícola.⁸² Los grandes monocultivos industrializados experimentaron graves daños causados por plagas, lo que condujo a un menor rendimiento de los cultivos.⁸³ En consecuencia, la comida era escasa y la gente pasaba hambre. Esta grave escasez de alimentos llevó a un movimiento popular de los cubanos para cultivar su propia comida.

Una de las formas que Cuba ha encontrado para aumentar la producción y disponibilidad de alimentos es a través del uso de la agricultura urbana. Una porción significativa de la agroecología cubana es a través del establecimiento de granjas y jardines, llamados organopónicos, en pequeñas parcelas de tierra no utilizada en áreas urbanas. Los cubanos que vivían en las ciudades comenzaron a utilizar lotes abandonados en las zonas urbanas para plantar huertos y criar ganado menor. En las zonas rurales, los agricultores comenzaron a utilizar técnicas preindustriales para producir alimentos, sustituyendo la mano de obra humana y animal por el uso de productos químicos. Por ejemplo, los jardines organopónicos de Vivero Alamar consisten en una granja de trabajo de unos veintisiete acres en el centro densamente poblado de La Habana. Esta granja es orgánica y diversa, con aproximadamente 140 personas involucradas en el cultivo de una amplia gama de frutas y verduras sin el uso de fertilizantes químicos o pesticidas. Los productos de la granja se venden en un puesto de la granja dentro de la ciudad. Vivero Alamar es sólo uno de los miles de granjas y jardines urbanos que se pueden encontrar en toda Cuba. Algunos estiman que hoy en día hay más de 380,000 granjas y jardines urbanos en Cuba. El movimiento de granjas urbanas y agroecología ha llevado a un aumento dramático de frutas y verduras orgánicas saludables que están disponibles a los ciudadanos cubanos.⁸⁴

La crisis alimentaria también condujo a un cambio de política para aumentar la producción agrícola de manera que no se basara en combustibles fósiles y maquinaria pesada. Inicialmente, esto se logró mediante el uso de sustitutos para los pesticidas derivados de combustibles fósiles y fertilizantes, pero en última instancia, este sistema comenzó a evolucionar en un verdadero enfoque de agroecología.⁸⁵ El conocimiento de la Agroecología fue compartido a nivel de base a través de un movimiento conocido como el “campesino-a-campesino” (CAC), establecido por la Asociación Nacional de Pequeños Agricultores (ANAP).⁸⁶

82. *Id.* at 166.

83. *Id.* at 165–66.

84. *Id.* at 165.

85. *Id.* at 168.

86. *Id.* at 170–71.

D. Agroecología: *La Experiencia de Cuba*

La agroecología tiene cinco principios fundamentales: (1) aumentar el reciclaje de biomasa; (2) cubrir el suelo con mantillo o cultivos de cobertura para mejorar las condiciones del suelo; (3) reducir la pérdida de nutrientes mediante el diseño de sistemas cerrados; (4) promover la biodiversidad dentro y entre las especies, incluida la biodiversidad a nivel del paisaje; y (5) promover interacciones y sinergias entre los componentes del sistema para fomentar la función de los ecosistemas, como la fertilidad del suelo y el manejo de plagas, sin depender de insumos externos.⁸⁷ A diferencia de la agricultura industrializada, en la agroecología los residuos de la producción animal se reciclan como fertilizantes de cultivos o para la producción de biocombustibles y por lo tanto estos desechos no se convierten en problemas de contaminación significativos.

Un aspecto importante de la agroecología es que debe ser adaptada según la ubicación para tener éxito en diferentes áreas geográficas y bajo diferentes condiciones. Por ejemplo, en algunos lugares se puede lograr una mayor sostenibilidad a través del compostaje mientras que en otras áreas el compostaje no funciona bien y sembrar abono verde puede ser más exitoso. El enfoque del movimiento CAC se basa en la fuerte participación de pequeños agricultores que tienen un conocimiento especializado del lugar y relaciones comunitarias que conducen a la difusión del conocimiento y el aprendizaje.⁸⁸ Los pequeños agricultores de Cuba han tenido éxito en la rápida adaptación de la agroecología y han estado abiertos a nuevas innovaciones y están dispuestos a transferir el conocimiento de prácticas sostenibles en un nivel fundamental. Los investigadores han llegado a la conclusión de que el movimiento CAC aumentó sustancialmente la contribución de los campesinos a la producción de alimentos y que la rápida propagación de la agroecología en todo el país se debió en gran parte a este movimiento.⁸⁹ Los investigadores también han llegado a la conclusión de que las prácticas agroecológicas utilizadas en el movimiento CAC tienen el beneficio de aumentar la resiliencia de la agricultura al cambio climático.⁹⁰ A principios del año 2000 el movimiento CAC había transformado la agricultura cubana en un modelo agroecológico en gran parte localizado. Debido a que algunas granjas agroecológicas fueron mucho más exitosas que otras, se diseñó un sistema para alentar a las granjas menos exitosas a emular a las más avanzadas y exitosas, y CAC desarrolló un sistema de clasificación para proporcionar información sobre el nivel de integración

87. *Id.* at 163.

88. *Id.* at 169–70.

89. *Id.* at 176.

90. *Id.* at 183.

agroecológica de una granja.⁹¹

Aunque muchos suponen que la agricultura industrializada es el único medio para lograr una producción de alto rendimiento, esto no es necesariamente el caso. Los estudios demuestran que cuanto mayor sea el nivel de integración agroecológica, mayor será el valor total de la producción tanto por trabajador como por hectárea.⁹² Por ejemplo, la producción de hortalizas, que había caído un 65% entre 1988 y 1994, había crecido aproximadamente en un 145% con respecto a los niveles de 1988 en 2007.⁹³ Esta producción de rebote invertible se produjo durante un momento en que se redujo el uso de los productos químicos agrícolas por más de 70%. En 2009, más de 100.000 familias, representando aproximadamente un tercio de todas las familias del sector campesino, se habían unido al movimiento CAC.⁹⁴ Mientras que la mayoría de las tierras agrícolas en Cuba siguen siendo propiedad estatal, aproximadamente el 20% de las tierras agrícolas son propiedad de pequeños agricultores o cooperativas agrícolas. Además, Cuba ha comenzado a utilizar arrendamientos de tierras a largo plazo para fomentar la agricultura sostenible a largo plazo y atraer a los jóvenes a la finca.

Como una nación insular en el Caribe, Cuba es vulnerable a los eventos climáticos extremos asociados con el cambio climático. Los expertos creen que la agroecología es más resistente a los eventos climáticos extremos y más capaz de adaptarse a un clima cambiante que la agricultura industrializada.⁹⁵ En un estudio, los investigadores encontraron que después del huracán Ike, menos del 5% de las plantas de cultivo se quedaron de pie en grandes granjas de monocultivos industrializados.⁹⁶ Muchos de los sistemas agroecológicos se comportaron mucho mejor y, debido a su diversidad, ciertos cultivos fueron capaces de compensar la pérdida de otros cultivos e incluso prosperar en las condiciones cambiadas.⁹⁷

Cuba empezó a estudiar los impactos potenciales del cambio climático en la isla desde principios de los 90, años antes que muchos países se concentraron en este tema.⁹⁸ El cambio climático podría tener graves impactos en Cuba, una nación insular con una gran costa más de 3

91. *Id.* at 174.

92. *Id.* at 177.

93. *Id.* at 181.

94. *Id.* at 175.

95. Hilal Elver, *Overcoming Food Insecurities in an Era of Climate Change*, in REIMAGINING CLIMATE CHANGE 87, 99 (Paul Wapner & Hilal Elver eds., 2016).

96. *Id.*

97. *Id.*

98. See Leticia Martínez & Yaima Puig Meneses, *State Plan to Tackle Climate Change Approved*, GRANMA (May 2, 2017, 6:05 PM), <http://en.granma.cu/cuba/2017-05-02/state-plan-to-tackle-climate-change-approved> [<https://perma.cc/CU9Z-T7SY>].

millones de personas que viven dentro de una milla de la costa.⁹⁹ Se ha estimado que para el año 2050, más del 2% de la tierra cubana será sumergida por el aumento de los mares y algunas tierras adicionales serán inutilizables para la agricultura debido a la intrusión de agua salada.¹⁰⁰ El aumento del nivel del mar es la mayor preocupación para Cuba; sin embargo, el aumento de las temperaturas, las olas de calor, y eventos extremos como grandes tormentas, inundaciones y sequías también podrían tener graves impactos en la producción agrícola. Con respecto a la agricultura, es probable que el cambio climático reduzca los rendimientos de los cultivos, la disminución de las tierras cultivables disponibles para la agricultura, la disminución de la cantidad y calidad del agua disponible para la agricultura, la disminución de la cobertura forestal, la pérdida de biodiversidad y el aumento de las enfermedades transferidas por plagas y vectores. Debido a que Cuba no está altamente industrializada y no se ha invertido fuertemente en una alta agricultura que depende de combustibles fósiles, tiene la oportunidad de convertirse en un líder y un modelo de un futuro bajo en carbono del tipo contemplado en el Acuerdo. Un componente significativo del potencial de la economía baja en carbono de Cuba es el uso de la agricultura ecológica, que según muchos observadores es necesaria para construir el tipo de sistemas agrícolas que puedan adaptarse al cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria en el futuro.¹⁰¹

Además de la baja emisión de carbono asociada con la agroecología, Cuba tiene el potencial de reducir el carbono atmosférico adicional mediante el secuestro de biomasa en su bosque. Se estima que el bosque cubano quita 14.300.000 toneladas de dióxido de carbono por año. Desde la época de la Revolución Cubana en 1959, la cobertura forestal en Cuba ha aumentado desde aproximadamente el 14%¹⁰² a aproximadamente el 30%.¹⁰³

Uno de los factores más importantes que contribuyen a la resiliencia de un ecosistema es la biodiversidad, lo que genera redundancias al proporcionar una o más especies que pueden compensar la pérdida de otras especies. Estas redundancias permiten al ecosistema absorber o adaptarse a las perturbaciones que pueden resultar del cambio

99. *Cuba Population Map*, POPULATION LABS.COM, http://www.populationlabs.com/cuba_population.asp [<https://perma.cc/Rf8F-8F25>] (last visited Aug. 10, 2017).

100. Lea Terry, *Cuba Climate Change Impact: How Scientists Say Global Warming Will Hurt*, NEWSMAX (Nov. 9, 2015, 7:28 PM), <http://nws.mx/1WNCxN9> [<https://perma.cc/JP95-FFG7>].

101. Rosset et al., *supra* nota 80, at 181.

102. Carmen G. Gonzalez, *Seasons of Resistance: Sustainable Agriculture and Food Security in Cuba*, 16 TUL. ENVTL. L.J. 685, 695 (2003).

103. *Forest Area (% of Land Area)*, THE WORLD BANK, <http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS> [<https://perma.cc/M692-LCQV>] (last visited Aug. 9, 2017).

climático.¹⁰⁴ Por ejemplo, en un ecosistema con alta biodiversidad, natustaffre proporciona un complejo sistema de control de plagas que ha evolucionado a lo largo de millones de años. Las plagas, depredadores y parásitos de plagas desarrollan interacciones complejas en las que los depredadores y parásitos a menudo funcionan como sistemas naturales de control de plagas.¹⁰⁵ El uso de monocultivos en la agricultura industrializada elimina los sistemas naturales de control de plagas y hace que las granjas dependan en gran medida del uso de pesticidas químicos.¹⁰⁶ Por el contrario, la agroecología mantiene y mejora la diversidad en la finca mediante la incorporación de prácticas como el cultivo intercalado, la secuenciación de cultivos o la rotación de cultivos.

IV. EL FUTURO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CUBA: LECCIONES DE LOS ESTADOS UNIDOS

Como se describe en este papel, los sectores agrícolas de los países vecinos de Cuba y los Estados Unidos han tomado caminos muy diferentes. Una de las consideraciones más importantes para Cuba mientras que crece su economía es si puede ampliar su enfoque agroecológico para los mercados domésticos y de exportación, o si al contrario adoptará una agricultura industrializada parecida a la de Estados Unidos para satisfacer la creciente demanda y contribuir a una economía creciente.

La experiencia de los Estados Unidos podría ofrecer lecciones a Cuba mientras que el país se desarrolla y su economía crece. La agricultura industrializada, aunque altamente productiva, está asociada con graves efectos ambientales, socialmente adversos, y de salud humana. Además, la agricultura industrializada carece de la resiliencia necesaria para adaptarse a los impactos del cambio climático. Esta lección es importante ya que Cuba busca aumentar la producción interna de alimentos y disminuir su dependencia de las importaciones extranjeras de alimentos, productos químicos y equipamiento necesario para cultivar alimentos. La agricultura industrializada no es necesariamente el camino más claro hacia la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria.

La experiencia cubana demuestra que se puede lograr un alto rendimiento mediante la agroecología. Cuando Cuba adoptó el enfoque agroecológico de la agricultura, Cuba se convirtió en el país con mejor desempeño en términos de producción agrícola de cualquier país de

104. Garry D. Peterson, *Contagious Disturbance and Ecological Resilience* 209 (May 1999) (unpublished Ph.D. dissertation, University of Florida), *available at* http://etd.fcla.edu/etd/uf/1999/amg2055/peterson_g.pdf [<https://perma.cc/UT79-ZWVC>].

105. Van Emden & Service, *supra* nota 46, at 38–39.

106. *Id.* at 41–42.

América Latina o el Caribe.¹⁰⁷ A pesar de su éxito y de su producción agrícola, Cuba sigue siendo un importador neto de alimentos.¹⁰⁸ Cuba actualmente importa casi todo su grano de otros países.¹⁰⁹ La fuerte dependencia de las importaciones puede conducir a una precariedad de la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria, que podrían verse exacerbadas por las cambiantes condiciones climáticas.

Si bien Cuba sigue dependiendo en gran medida de los alimentos importados, su dependencia de las importaciones de alimentos es comparable a la de muchos países desarrollados, en lugar de los países en desarrollo. La dependencia de los alimentos importados y de las materias necesarias para la producción nacional proporciona seguridad alimentaria temporal, pero no seguridad a largo plazo ni soberanía alimentaria. Algunos expertos sostienen que la soberanía alimentaria depende de la participación de pequeños agricultores y de una transición a la agroecología que puede reducir la dependencia de las importaciones extranjeras, capitalizar el conocimiento local de las condiciones locales, capacitar a los agricultores y asegurar la disponibilidad sostenible de alimentos cultivados en el país.¹¹⁰ Otros beneficios de la agroecología incluyen el aumento de la autonomía y el control, la mejora de la fertilidad del suelo, la producción y disponibilidad de alimentos saludables cultivados localmente, y el mejoramiento de la sostenibilidad económica de la pequeña agricultura.¹¹¹ Todos estos beneficios se combinan para mejorar la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria.

Además de utilizar la agroecología para garantizar su propia seguridad alimentaria, Cuba podría desarrollar un mercado de exportaciones “orgánicas.”¹¹² Para ello, Cuba tendría que cumplir con las normas del país importador. El programa de certificación orgánica de los Estados Unidos, administrado bajo la Ley de Producción de Alimentos Orgánicos

107. Rosset et al., *supra* nota 80, at 167.

108. *Cuba: Current Issues and What the World Food Programme is Doing*, WORLD FOOD PROGRAMME, <https://www.wfp.org/countries/cuba> [<https://perma.cc/E96Q-HUYL>] (last visited Aug. 10, 2017).

109. Chris Lyddon, *Focus on Cuba*, WORLD-GRAIN.COM, <http://www.world-grain.com/Departments/Country-Focus/Country-Focus-Home/Focus-on-Cuba.aspx?cck=1> [<https://perma.cc/8H29-KPJX>] (last visited Aug. 10, 2017).

110. *Agroecology: Resilient and Productive*, PESTICIDE ACTION NETWORK NORTH AMERICA, <http://www.panna.org/agroecology-farming-solutions/agroecology-resilient-productive> [<https://perma.cc/AXQ8-6BL6>] (last visited Aug. 10, 2017).

111. FOOD & AGRIC. ORG. OF THE UNITED NATIONS, FAO IN ACTION, HEALTHY SOILS ARE THE BASIS FOR HEALTHY FOOD PRODUCTION (2015), http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/docs/EN/EN_Print_IYS_food.pdf [<https://perma.cc/MM36-W5J7>].

112. *Ver generalmente* Wesley J. Hevia et al., *Seizing the “Organic” Moment: Cuba’s Agricultural Crossroads and Certified Organic Export Potential*, 21 DRAKE J. AGRIC. L. 297 (2016).

(Organic Foods Production Act - OFPA),¹¹³ establece un programa federal voluntario donde los productores pueden optar por tener su producto certificado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y etiquetado como “orgánico” si la producción, manipulación y etiquetado del producto fueron realizados de acuerdo con ciertas normas.¹¹⁴ Uno de los factores principales para determinar si un producto puede considerarse “orgánico” bajo la OFPA es si se produjo sin el uso de ciertos productos prohibidos: fertilizantes sintéticos, antibióticos y hormonas de crecimiento en el ganado, y otros ingredientes sintéticos prohibidos por los estándares del programa.¹¹⁵ Para ser considerado orgánico en los EE.UU. no existe un requisito para la agricultura ecológica y, de hecho, gran parte de la agricultura orgánica de los Estados Unidos ha evolucionado hasta convertirse en una agricultura industrializada a gran escala que simplemente sustituye los plaguicidas y fertilizantes permitidos por los productos prohibidos.

Las normas orgánicas de la Unión Europea (UE) son similares a las de los Estados Unidos en algunos aspectos, pero difieren en que, en lugar de centrarse en la prohibición de ciertas pesticidas y fertilizantes, se utilizan en la producción orgánica, la E.U. Las normas abarcan un conjunto más amplio de preocupaciones ambientales como la contaminación, las energías renovables, el bienestar de los animales y la biodiversidad.¹¹⁶

El desarrollo de la agricultura que se conforma con las normas orgánicas de EE.UU. o de la U.E. podría proporcionar un mercado de exportación significativo para los productos agrícolas cubanos. Sin embargo, en un momento de cambio climático con más plagas que llevan enfermedades, agua demasiada o muy poca, agua contaminada, y menos tierra cultivable, el foco más importante para el desarrollo del sector agrícola debe ser la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria para la población de Cuba. El país logrará esto a través de la agricultura ecológica.

V. CONCLUSIÓN

A pesar del éxito del movimiento agroecológico cubano en llevar a Cuba a través de su crisis alimentaria y reducir dramáticamente la

113. Organic Foods Production Act, 7 U.S.C. § 6504(1)–(3) (2012).

114. §§ 6503(a), 6518(a). The OFPA directs the Secretary of Agriculture to establish a National Organic Production Program (NOPP) and a National Organic Standards Board (NOSB) to advise the Secretary regarding program standards.

115. 7 U.S.C. §§ 6508(b)(1), 6509(c)(3), 6510 (2012).

116. Council Regulation 834/2007, On Organic Production and Labeling of Organic Products and Repealing Regulation, 2007 O.J. (L 189) 1.

dependencia de las importaciones, los nuevos retos de una economía en expansión pueden empujar a Cuba de nuevo hacia un modelo agrícola industrializado. La experiencia de los Estados Unidos demuestra que la agricultura industrializada trae consigo una multitud de daños para la salud humana y el medio ambiente. Estos costos externalizados no pueden ser ignorados al proyectar los beneficios futuros de una agricultura industrializada en Cuba. En muchos sentidos, Cuba tiene aún más que perder que los Estados Unidos. En la actualidad, Cuba es el hogar de algunos de los arrecifes de coral más prístinos y sistemas de humedales más productivos del mundo.¹¹⁷ El riesgo de contaminación de los arrecifes de coral e importantes recursos hídricos por la escorrentía agrícola es grave y podría afectar el futuro de Cuba en términos de la producción de pescado y mariscos, así como la recreación y el turismo. La ley de los Estados Unidos no ofrece una protección adecuada contra los daños ambientales asociados con la agricultura industrializada. Las leyes ambientales, como la CWA, excluyen o eximen la mayor parte de la contaminación agrícola de la regulación.¹¹⁸ La legislación de los Estados Unidos sobre los pesticidas se basa en un equilibrio de costo-beneficio que no prioriza las preocupaciones ambientales y problemas de salud humana sobre cuestiones económicas.¹¹⁹ Las políticas agrícolas de los Estados Unidos, a pesar de una variedad de subsidios, fomentan la producción monocultivo a gran escala de unos pocos productos básicos. Si Cuba quiere evitar los serios riesgos para la salud humana y el medio ambiente de la agricultura industrializada, debería asegurarse de que cuenta con suficiente autoridad reguladora y control para abordar la contaminación por fuentes no puntuales y los impactos de la aplicación generalizada de pesticidas sintéticos en seres humanos, la vida silvestre, y el medio ambiente. Por otra parte, Cuba podría aprender de los Estados Unidos que los subsidios agrícolas destinados a fomentar la producción de cultivos altamente productivos no garantizan la seguridad alimentaria, la soberanía alimentaria o un suministro estable de alimentos.

Cuba es actualmente reconocida internacionalmente como líder en agroecología resistente al clima¹²⁰ y no es un contribuyente significativo

117. *Cuba: Unspoiled Coral Reefs Awe Scientists*, THE NATURE CONSERVANCY, <http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/caribbean/cuba/cubas-unspoiled-coral-reefs.xml> [https://perma.cc/8Q29-LY5G] (last visited Aug. 10, 2017).

118. MEGAN STUBBS, CONG. RESEARCH SERV., R41622, ENVIRONMENTAL REGULATION IN AGRICULTURE 15 (2014), <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41622.pdf> [https://perma.cc/48QA-BDH8].

119. *Ver generalmente* Mary Jane Angelo, *Embracing Uncertainty, Complexity, and Change: An Eco-Pragmatic Reinvention of a First-Generation Environmental Law*, 33 *ECOLOGICAL L.Q.* 105 (2006) and *Risk/Benefit Balancing Under FIFRA, Pesticide Safety Education Program*, CORNELL UNIVERSITY COOPERATIVE EXTENSION (2012), <http://psep.cce.cornell.edu/issues/risk-benefit-fifra.aspx> [https://perma.cc/A9EM-Z8WC].

120. Rosset et al., *supra* nota 80, at 182.

de emisiones de GEI.¹²¹ Si Cuba puede encontrar una manera de ampliar su agroecología sin industrializarse y sin depender demasiado de los combustibles fósiles, Cuba podría servir como modelo para otros países pequeños para lograr la seguridad alimentaria y la resiliencia de soberanía en una economía baja en carbono.

121. WORLD RESOURCES INSTITUTE, *CAIT Climate Data Explorer: Cuba: Country GHG Emissions*, <http://cait.wri.org/profile/Cuba> [<https://perma.cc/N3S2-ALGS>] (last visited Aug. 9, 2017).